

**Impianto Controllo Qualità – Relazione tecnica sistemi di movimentazione e manipolazione**

---

Codice    DN DN 00288    Fase del progetto    Preliminare    Data    25/02/2016    Pag. 1

---



<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## INDICE

1	ACRONIMI.....	3
2	PREMESSA.....	4
3	SCOPO .....	5
4	DESCRIZIONE GENERALE .....	6
4.1	DESCRIZIONE DELLE AREE FUNZIONALI .....	7
4.2	CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEI CONTENITORI .....	8
4.3	MOVIMENTAZIONE E OPERAZIONI DI PROCESSO.....	10
5	SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE .....	13
5.1	DESCRIZIONE GENERALE .....	13
5.2	REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CARRIPONTE .	14
5.3	REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CARRELLI .....	19
5.4	REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE BOTOLE MOTORIZZATE .....	20
5.5	REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE DELLE PORTE MOTORIZZATE.....	20
5.6	REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI PRESA .....	21
5.7	REQUISITI GENERALI PER LA STRUMENTAZIONE ED IL CONTROLLO .....	22
5.8	SISTEMI AREA INGRESSO/USCITA.....	23
5.9	SISTEMI LOCALE INGRESSO/USCITA MANUFATTI.....	27
5.10	SISTEMI SAS DI TRASFERIMENTO MANUFATTI .....	28
5.11	SISTEMI CELLA DI CAROTAGGIO.....	29
6	SISTEMI MECCANICI DI PROCESSO .....	36
6.1	SISTEMI MECCANICI DI PROCESSO DELLA CELLA DI CAROTAGGIO .....	36
6.2	SISTEMI MECCANICI DELLA CELLA DI PREPARAZIONE PROVINI E GLOVE BOX .....	40
7	DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	41

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## 1 ACRONIMI

- **DN** Deposito Nazionale
- **DNPT** Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- **ICQ** Impianto Controllo Qualità
- **ITR** Impianto Trattamento Rifiuti
- **ICM** Impianto Confezionamento Moduli
- **RX** Esame radiografico
- **SAS** Sistema di Accesso Sicuro
- **WAC** Waste Acceptance Criteria (Criteri di accettazione dei manufatti al deposito)

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## 2 PREMESSA

Sogin S.p.A. è stata designata, attraverso il D.lgs. n.31 del 15 febbraio 2010 e successive modifiche e integrazioni, quale soggetto responsabile della localizzazione, realizzazione e dell'esercizio del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico (DNPT) per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti radioattivi di bassa e media attività (ex II categoria secondo [Rif. 17] – attività molto bassa e a bassa attività [Rif. 16] - VLLW e LLW secondo [Rif. 18]) e all'immagazzinamento, a 'titolo provvisorio di lunga durata', dei rifiuti radioattivi ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari (ex III categoria secondo [Rif. 17] – media attività e alta attività [Rif. 16] - ILW e HLW secondo [Rif. 18]).

Nell'ambito dell'incarico ricevuto, la Sogin dovrà:

- gestire le attività finalizzate alla localizzazione del sito per il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- curare le attività connesse alla progettazione ed al procedimento autorizzativo relativo alla realizzazione ed esercizio del DNPT
- provvedere alla realizzazione e all'esercizio del DNPT

Il Deposito Nazionale sarà composto da due strutture principali di superficie, progettate sulla base delle migliori esperienze internazionali e secondo i più recenti standard IAEA (International Atomic Energy Agency): un deposito per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti di bassa e media attività e un deposito per l'immagazzinamento a 'titolo provvisorio di lunga durata' dei rifiuti ad alta attività (denominato Complesso Stoccaggio Alta attività - CSA). In particolare l'Impianto Controllo Qualità avrà la funzione di eseguire le indagini distruttive e non distruttive sui manufatti conferiti al Deposito Nazionale al fine di verificarne la rispondenza ai criteri di accettazione per la loro sistemazione definitiva.

In particolare, l'Impianto Controllo Qualità avrà la funzione di effettuare controlli a campione sui manufatti di rifiuti di bassa e media attività conferiti al DN per il loro smaltimento definitivo all'interno dei moduli di deposito. In relazione a specifici piani di controllo qualità che saranno definiti per i lotti di rifiuti conferiti, verranno cioè selezionati ed analizzati dei manufatti campione considerati rappresentativi del lotto al fine di verificare la conformità ai Waste Acceptance Criteria (WAC) per lo smaltimento al DN ed a quanto dichiarato nella documentazione allegata ai rifiuti conferiti. L'ICQ consente di effettuare analisi radiochimiche su provini prelevati dal manufatto tramite carotaggio nell'apposita cella.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



### 3 SCOPO

Il presente documento contiene la descrizione dei sistemi di movimentazione e delle macchine coinvolte nei processi di lavorazione dell'Impianto Controllo Qualità, impianto nel quale viene effettuato il prelievo di campioni dalle diverse tipologie di contenitori da conferite al DN e la successiva analisi di tali campioni. Tali sistemi sono definiti nell'ambito del progetto preliminare del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico finalizzato alla pubblicazione e presentazione al Seminario Nazionale.

Le operazioni previste nell'ICQ riguardano sia movimentazioni, effettuate da carrelli e carriponte, per il trasferimento dei manufatti su cui effettuare le indagini di controllo qualità, sia le lavorazioni e processi meccanici per il prelievo e la preparazione dei provini da analizzare, effettuate da manipolatori e specifiche macchine utensili. Scopo del presente documento è la descrizione di entrambi i suddetti tipi di sistemi i quali assolvono complessivamente alle seguenti operazioni:

- a) ricezione dei manufatti in ingresso
- b) controllo radiografico preliminare
- c) carotaggio e prelievo del campione
- d) trasmissione del campione ai laboratori di analisi

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



#### **4 DESCRIZIONE GENERALE**

L'Impianto Controllo Qualità è ospitato all'interno di un unico edificio in calcestruzzo armato e strutture in carpenteria metallica sostenuto da un'unica fondazione a plinti collegati da travi [Rif. 2], [Rif. 9]. Esso si suddivide nelle seguenti 3 sezioni distinte dotate di reciproche interfacce funzionali [Rif. 4]:

- area uffici, comprendente la fisica sanitaria ed ospitante i ventilatori e le unità di trattamento dell'aria
- sezione processo, comprendente la cella di carotaggio, i laboratori di analisi radiochimiche ed altri locali a servizio dell'impianto di ventilazione
- area transito del vettore di trasporto e controlli radiografici

La parte dell'edificio destinato ad ospitare l'area uffici è separata dalla sezione processo mediante l'interposizione di un giunto in elevazione. Il corridoio di transito del vettore di trasporto è chiuso da una struttura pannellata in carpenteria metallica con copertura a capriate. Il locale RX costituisce l'appendice dell'edificio e consiste in una struttura in calcestruzzo armato di spessore tale da garantire lo schermaggio delle radiazioni da radiografia [Rif. 3], [Rif. 7].

Le attività eseguite all'interno dell'Impianto Controllo Qualità sono finalizzate al prelievo di campioni dei manufatti da controllare e all'analisi dei provini negli appositi laboratori. L'impianto è in grado di gestire e campionare manufatti di varie geometrie e dimensioni, come indicato nei capitoli seguenti. Le operazioni di movimentazione funzionali alla produzione dei campioni sigillati sono asservite da sistemi semiautomatici comandati dall'operatore, quali carrelli e carriponte. Il prelievo del campione e le sue successive lavorazioni sono effettuati tramite carotatrice, troncatrice e manipolatori a parete e a ponte.

Le fasi successive, riguardanti il trasferimento dei provini sigillati verso l'area di analisi chimica e radiochimica sono invece effettuate manualmente mediante l'ausilio di attrezzature trasportabili e manovrabili a mano su appositi carrelli da parte degli operatori. Al termine del carotaggio il manufatto campionato viene sigillato e confezionato in sacco in pvc prima dell'invio all'impianto ITR per il ripristino definitivo e la successiva riammissione al processo di confezionamento nel modulo nell'impianto ICM.

Le operazioni principali svolte nell'impianto sono pertanto [Rif. 14]:

- esami radiografici preliminari
- ingresso in cella del manufatto
- preparazione della carotatrice
- carotaggio del manufatto
- sigillatura, confezionamento e uscita del manufatto

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- produzione dei provini da inviare ai laboratori di analisi

Il paragrafo successivo descrive le aree di impianto nelle quali sono svolte le operazioni rilevanti ai fini dei processi meccanici sopra introdotti.

#### 4.1 DESCRIZIONE DELLE AREE FUNZIONALI

Tutte le movimentazioni, le lavorazioni meccaniche e le altre fasi di processo operate dai sistemi descritti nel presente documento hanno luogo tra le seguenti aree funzionali di impianto [Rif. 1], [Rif. 4]:

- area ingresso/uscita vettore di trasporto (041), attraverso cui transita il vettore di trasporto per consentire lo scarico del manufatto da sottoporre al campionamento o per consentire il carico dei manufatti già carotati che devono essere trasportati all'ITR per il successivo ripristino. I manufatti in arrivo potranno provenire sia dall'ICM, qualora la richiesta di controllo avvenga successivamente all'accettazione, sia direttamente dopo l'ingresso al sito, qualora il controllo si renda necessario al momento dell'accettazione [Rif. 1]. La movimentazione dei manufatti è effettuata da un carroponete che serve esclusivamente questa area
- locale RX manufatti (043), nel quale si effettuano le indagini radiografiche al fine di individuare la disposizione del materiale all'interno del manufatto e quindi definire la coordinata di carotaggio. Il locale, opportunamente schermato, è comunicante con l'area di ingresso/uscita del vettore di trasporto ed è servito da un carrello con tavola rotante per la disposizione desiderata del manufatto rispetto alla testa radiogena
- locale ingresso/uscita manufatti (039), separata dall'area ingresso/uscita da una porta scorrevole a tenuta attraverso la quale transita un carrello che consente il trasferimento del manufatto al suo interno. Il locale è accessibile dagli operatori ed è attrezzato con una pedana per agevolare le operazioni di confezionamento del manufatto in uscita
- cella di transito ingresso/uscita manufatti (036), locale adiacente al locale ing./usc. manufatti. I due locali sono messi in comunicazione tramite il SAS a botola di trasferimento manufatti 112. La cella di transito manufatti è servita da un carrello su rotaie che, caricato dall'alto, consente l'ingresso del manufatto in cella
- SAS manufatti (112), locale che garantisce la separazione degli ambienti del locale ingresso/uscita manufatti (039) e della cella di transito ingresso/uscita manufatti (036). Il locale ospita il carroponete di trasferimento manufatti e consente la sua manutenzione
- cella di carotaggio (033), nel quale avvengono le operazioni di prelievo del campione dal manufatto e successivamente la preparazione degli spezzoni di

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



carota per il successivo invio alla cella di preparazione dei provini. Prelevata la carota tramite l'apposita macchina, le successive operazioni sono effettuate su banchi di lavoro interni alla cella tramite appositi utensili e con l'ausilio dei manipolatori a parete e del manipolatore di potenza

- locale di manutenzione carotatrice (030), area perimetrata accessibile agli operatori per consentire l'arretramento del setto di sostegno della carotatrice ed il posizionamento della slitta in corrispondenza delle coordinate di carotaggio desiderate, nonché la manutenzione delle attrezzature
- area retrocella (024), area accessibile agli operatori che consente la manovra a vista dei manipolatori a parete attraverso gli appositi vetri schermanti e dalla quale si può entrare nel locale di manutenzione carotatrice. Essa è attrezzata di carroponte e paranco elettrico per le eventuali operazioni di manutenzione in cella. Nel locale retrocella sono collocate anche la cella di preparazione provini e la glove-box di preparazione provini

## 4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEI CONTENITORI

La progettazione dell'attrezzamento meccanico dell'impianto ed in particolare dei dispositivi di aggancio, degli apparecchi di sollevamento e degli altri sistemi di movimentazione, tiene conto dalle caratteristiche funzionali dei manufatti da sottoporre al carotaggio. Queste determinano anche il layout di impianto ed in particolare la posizione e l'orientamento degli apparecchi di movimentazione stessi. Ciò dipende in primo luogo dalla necessità di effettuare un carotaggio passante lungo la dimensione inferiore del manufatto prismatico involuppo, nell'ottica dell'ottimizzazione degli ingombri.

Tutti i sistemi di movimentazione ed in particolare carrelli e carriponte sono perciò disposti con orientamento opportuno per movimentare il manufatto prismatico involuppo in senso trasversale.

Sono state prese a riferimento due tipologie di manufatti:

- manufatti di geometria cilindrica, CC-440
- manufatti di geometria prismatica, CP-5.2

### 4.2.1 Manufatti di geometria cilindrica

Il DN prevede di ricevere manufatti di geometria cilindrica di varie dimensioni e tipologie.

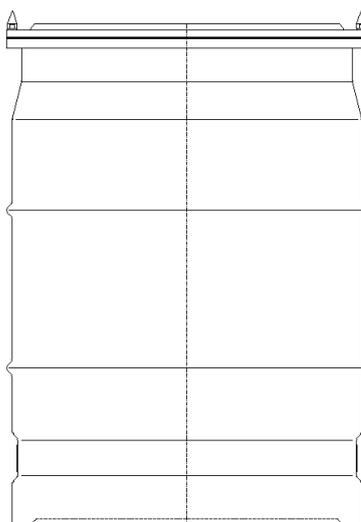
Per il dimensionamento dei sistemi di movimentazione dei contenitori cilindrici si prendono a riferimento fusti standard CC-440, che rappresentano quelli con caratteristiche fisiche e dimensionali di involuppo tra le tipologie considerate

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



nell'inventario. I contenitori CC-440 sono dotati di flangia per il serraggio del coperchio saldata al mantello del fusto tramite una cartellatura in sommità. La flangia costituisce un risalto atto a consentire l'aggancio del fusto tramite un'opportuna pinza di presa a rebbi. Il contenitore può disporre di cestelli metallici di diverse tipologie per il confezionamento dei rifiuti. Nel caso di CC-440 utilizzati per la solidificazione di rifiuti liquidi il contenitore dispone di girante a perdere. Di seguito sono elencate le caratteristiche dimensionali del contenitore:

Caratteristiche fusto CC-440		
Diametro	791	mm
Altezza	1100	mm
Massa	1200	kg



**Figura 1 - Fusto CC-440**

Il baricentro dei fusti deve essere posizionato all'interno del rettangolo definito dai punti di tiro del bozzello al fine di evitare lo sbilanciamento eccessivo del carico nella fase di sollevamento.

#### **4.2.2 Manufatti di geometria prismatica**

Al DN sono previste due diverse tipologie di manufatti prismatici standard:

- manufatti prismatici CP 2.6
- manufatti prismatici CP 5.2

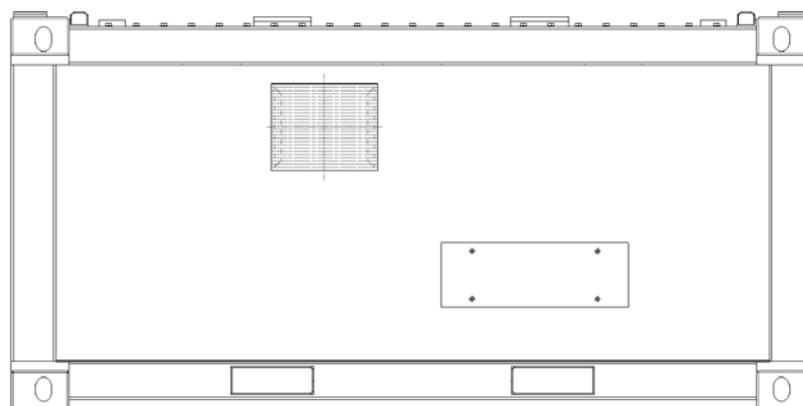
<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Il CP-5.2, avente le caratteristiche fisiche di involucro indicate nella tabella seguente, rappresenta il contenitore di riferimento per la progettazione dei sistemi di movimentazione del presente impianto. Il contenitore è realizzato in modo che l'intero volume interno risulti raggiunto dal cemento di immobilizzazione/condizionamento dei rifiuti.

I contenitori sono dotati di sistemi di aggancio di tipo ISO-lock per il loro sollevamento mediante apposito dispositivo automatico.

<b>Caratteristiche CP-5.2</b>		
Lunghezza	2500	mm
Larghezza	1650	mm
Altezza	1250	mm
Massa	20000	kg



**Figura 2 – CP-5.2**

### 4.3 MOVIMENTAZIONE E OPERAZIONI DI PROCESSO

Le operazioni di movimentazione si suddividono in tre fasi principali come definito nel sinottico di cui al [Rif. 14]:

- a) fase di ingresso/uscita manufatto
- b) carotaggio manufatto
- c) fase di preparazione provini

Il processo a) di ingresso/uscita manufatto si compone delle seguenti operazioni:

a-1) ingresso manufatto in area ingresso/uscita (041) e trasferimento a locale RX (043)

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- a-2) esecuzione indagine RX ed individuazione punto di carotaggio
- a-3) trasferimento nel locale ingresso/uscita manufatti (039)
- a-4) trasferimento nella cella di transito ingresso/uscita manufatti (036)
- a-5) preparazione carotatrice nel locale di manutenzione carotatrice (030):  
posizionamento carotatrice in corrispondenza del punto di carotaggio individuato  
tramite indagine RX, allineamento e riposizionamento in cella
- a-6) ingresso manufatto in cella di carotaggio (033) e trasferimento su carrello alla  
posizione di carotaggio
- a-7) carotaggio (vedi fase principale b))
- a-8) estrazione utensile di taglio contenente carota
- a-9) inserimento tappo provvisorio ad espansione
- a-10) predisposizione sacco in PVC in locale ingresso/uscita manufatti (039) per il  
confezionamento del manufatto
- a-11) confezionamento manufatto in locale ingresso/uscita manufatti (039)
- a-12) uscita manufatto e invio a ITR

Seguono le seguenti operazioni effettuate all'esterno dell'ICQ, presso gli impianti ITR e ICM:

- a-13) ingresso manufatto a ITR e trasferimento a officina calda
- a-14) predisposizione getto di sigillatura (operazione effettuata presso l'ITR)
- a-15) getto di sigillatura (operazione effettuata presso l'ITR)
- a-16) applicazione placca metallica di chiusura e saldatura su contenitore (operazione  
effettuata presso ITR)
- a-17) smaltimento sacco di confezionamento in fusto da 220 l per compattazione
- a-18) invio manufatto a ICM e confezionamento nel modulo (operazione effettuate  
presso l'ICM)

La fase di carotaggio b) (indicata sinteticamente nella fase a) con l'operazione a7) si compone delle seguenti operazioni:

- b-1) accostamento utensile a manufatto
- b-2) avvio sistema di raffreddamento utensile e sistema di aspirazione polveri
- b-3) avviamento motore di azionamento utensile di taglio
- b-4) inizio carotaggio
- b-5) avanzamento utensile

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



b-6) fine carotaggio

b-7) spegnimento sistemi di raffreddamento e aspirazione polveri

Il processo di preparazione provini si innesta in corrispondenza della operazione a-8) della fase a) e si compone delle seguenti operazioni:

c-1) sgancio utensile di taglio dalla carotatrice

c-2) trasferimento a banco di estrazione carota

c-3) estrazione carota da utensile di taglio tramite l'apposito sistema previa montaggio dello spintore di estrazione

c-4) taglio spezzoni carota

c-5) invio spezzoni carota alla cella di preparazione provini

c-6) trasferimento provini alla glove box

c-7) sigillatura e identificazione ed invio provini a laboratori di analisi

c-8) analisi provini

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## 5 SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE

### 5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il flusso di processo all'interno dell'impianto si svolge attraverso le seguenti aree funzionali [Rif. 4], [Rif. 6]:

- area ingresso/uscita vettore di trasporto (041)
- locale RX manufatti (043)
- locale ingresso/uscita manufatti (039)
- cella di transito ingresso/uscita manufatti (036)
- SAS manufatti (112)
- cella di carotaggio (033)
- locale di manutenzione carotatrice (030)
- area retrocella (024)

Il layout delle diverse aree di processo è riportato nel documento di cui al [Rif. 4]. Nella tabella 1 sono elencati i sistemi di movimentazione dell'impianto:

ITEM	QUANTITA'	DESCRIZIONE	LOCALE / AREA
DW057	1	Carroponte area ingresso/uscita	Area ingresso/uscita (041)
DW053	1	Carrello di trasferimento manufatto	Area ingresso/uscita (041) – Locale ing./usc. manufatti(039)
DW054	1	Carrello con piattaforma rotante	Area ingresso/uscita (041) – Locale RX manufatti (043)
DW056	1	Carroponte SAS cella	SAS manufatti (112)
DW022	1	Carrello cella di carotaggio	Cella di transito ing./usc. manufatti (036) – Cella di carotaggio (033)
DW019	1	Porta schermante con slitta per carotatrice	Cella di carotaggio (033) – Locale di manutenzione carotatrice (030)
DW031	1	Carroponte manutenzione locale retrocella	Area retrocella (024)
DW032	1	Paranco locale retrocella	Area retrocella (024)
DW024	4	Manipolatore a parete	Cella di carotaggio (033)
DW029	1	Manipolatore di potenza	Cella di carotaggio (033)
DW052B	1	Porta motorizzata di accesso a locale RX	Area ingresso/uscita (041) – Locale RX manufatti

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



ITEM	QUANTITA'	DESCRIZIONE	LOCALE / AREA
			(043)
DW052A	1	Porta motorizzata di accesso locale ing./usc. manufatto	Area ingresso/uscita (041) – Locale ing./usc. manufatti (039)
DW051	2	Botola motorizzata SAS ingresso/uscita cella	Cella di transito ing./usc. manufatti (036) – Locale ing./usc. manufatti (039) – SAS manufatti (112)
DW052A	1	Porta motorizzata di accesso alla cella	Cella di transito ing./usc. manufatti (036) – Cella di carotaggio (033)
DW026	1	Porta scorrevole in ausilio a porta schermante	Area retrocella (024) – Cella di carotaggio (033)

**Tabella 1 - Elenco sistemi di movimentazione**

## 5.2 REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CARRIPONTE

### 5.2.1 Riferimenti normativi

I carriponte sono conformi, per quanto riguarda il dimensionamento generale ed i criteri di sicurezza, alle normative tecniche di cui ai [Rif. 11] e [Rif. 12].

Gli altri riferimenti normativi principali sono:

sicurezza

DPR 459/96

EN 292 parte 1e 2

D.Lgs. 81/2008

D.Lgs. 17/2010

apparecchiature elettriche

EN 60439-1

EN 60204-1

Le macchine devono essere del tipo “single failure proof”, in modo che a fronte di un singolo guasto ad un componente meccanico e/o elettrico:

- non si abbia il rilascio del carico o, più semplicemente uno sbilanciamento dello stesso

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- sia possibile completare l'operazione in corso e/o recuperare la macchina nell'area di manutenzione

Allo scopo, i componenti essenziali per la tenuta del carico (quali: motori, riduttori, freni, sistemi di rinvio, funi, sistemi di controllo) sono in generale ridondati o, ove non è possibile, sono sovradimensionati e realizzati fattori di sicurezza elevati rispetto alla più gravosa delle condizioni operative. In particolare, le classi dell'apparecchio e dei meccanismi in accordo alla FEM 1.001 sono definite aumentando di una unità la classe individuata in accordo ai cicli operativi previsti per i carroporti.

Tutti i carroporti dell'Impianto Controllo Qualità, vale a dire DW057, DW056, DW031 sottostanno alle prescrizioni generali di progettazione del presente paragrafo.

Essi sono dotati di tutte le sicurezze convenzionali per impedire la caduta di carico in caso di anomalie ed evitare sollecitazione eccessive sulle funi. Sono forniti con un mezzo di presa idoneo per la movimentazione dei contenitori. La mancanza di alimentazione elettrica non causa la caduta del carico. I carroporti vengono normalmente comandati in remoto da sala controllo. In aggiunta essi sono dotati di radiocomando per consentire le operazioni di manutenzione a bordo macchina nell'apposita area.

#### Struttura delle travi del ponte

La struttura delle travi è a cassone, con lamiere elettrosaldate. La flessione massima sotto carico delle travi del ponte non deve essere superiore ad 1/1000 della luce, in modo tale da consentire il funzionamento della macchina in automatico. Le rotaie di traslazione del carrello, saldate sulla piattabanda superiore della trave, sono realizzate in materiale antiusura.

#### Vie di corsa

Le vie di corsa sono costituite da profilati HEA con rotaia sovrapposta a sezione rettangolare e sono dimensionate per sopportare le sollecitazioni del carroporte in tutte le sue condizioni di carico e le sollecitazioni dovute ad eventi sismici. Le giunzioni tra i vari elementi di via di corsa sono realizzate in modo che lo scorrimento del carroporte avvenga senza sobbalzi. All'estremità delle vie di corsa sono montati arresti meccanici fissi.

#### Testate e ruote di scorrimento del ponte

Le testate di scorrimento sono realizzate con profili scatolati e alle estremità delle stesse sono applicate, a mezzo di supporti, le ruote di scorrimento. Una delle due testate è dotata di rulli di guida al fine di aumentare la precisione del posizionamento. All'estremità delle testate sono applicati opportuni respingenti ad alto assorbimento d'energia. Sul lato esterno delle testate sono inoltre presenti opportune staffe antiribaltamento con lo scopo di evitare il sollevamento accidentale e la successiva ricaduta della macchina fuori dalle

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



vie di corsa in caso di sisma. Le ruote, del tipo a doppio bordino, costituiscono una sicurezza antideragliamento in caso di rottura dei rulli di guida.

### Carrello e ruote di traslazione

Il carrello è composto da un telaio in profilati e lamiere elettrosaldate, sul quale sono collocati gli azionamenti del sistema di sollevamento. Le ruote di traslazione, in numero di quattro, traslano su rotaia piana. Una delle due testate del carrello è dotata di rulli di guida. Sia le ruote che i rulli sono realizzati in materiale speciale antiusura.

Alla struttura sono applicate opportune staffe antiribaltamento. Inoltre le ruote sono del tipo a doppio bordino in modo tale da costituire una sicurezza antideragliamento in caso di rottura dei rulli di guida.

All'estremità delle testate del carrello sono applicati opportuni respingenti ad alto assorbimento di energia.

### Azionamenti

L'azionamento di scorrimento del ponte è realizzato con accoppiamento diretto tra motore e riduttore. In totale sono previste due unità di comando. Ogni unità è costituita dai seguenti componenti:

- riduttore principale ad assi paralleli calettato direttamente sull'estremità sporgente dell'albero della ruota
- preriduttore epicicloidale reversibile a doppio ingresso che permette di effettuare il moto di scorrimento in caso di guasto, anche meccanico, sia al motore principale che al freno dello stesso
- motore principale e motore ausiliario di tipo asincrono con rotore a gabbia autofrenante e con ventilazione esterna, direttamente flangiati al preriduttore

Il movimento di scorrimento avviene con progressione e senza sbalzi in modo da garantire un preciso posizionamento dei contenitori sui carrelli di trasferimento e nelle apposite rastrelliere.

L'azionamento di traslazione del carrello è realizzato in modo compatto, con accoppiamento diretto tra motore e riduttore. In totale sono previste due unità di comando ciascuna costituita dai seguenti componenti:

- riduttore ad assi paralleli ad albero cavo calettato direttamente sull'estremità sporgente dell'albero della ruota
- preriduttore epicicloidale reversibile a doppio ingresso che permette di effettuare il moto di scorrimento in caso di guasto, anche meccanico, sia al motore principale che al freno dello stesso

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- motore principale e secondario di tipo asincrono trifase con rotore a gabbia autofrenante e con ventilazione esterna, direttamente flangiati al preriduttore

Il movimento di traslazione si realizza con progressione e senza sbalzi ed ha una precisione tale da consentire il posizionamento in automatico del carico. La corsa di traslazione è limitata da finecorsa meccanici.

Il sistema di sollevamento è composto da due unità di sollevamento. Ogni unità di sollevamento ha le caratteristiche ed i componenti di seguito elencati:

- 1) forma compatta, in modo da comportare una distribuzione uniforme dei carichi e da agevolare le operazioni di manutenzione
- 2) funi ad elevata sicurezza, flessibilità e durata
- 3) tamburo azionato tramite giunto a denti bombati
- 4) tamburo sostenuto ad un estremo dall'albero sporgente del riduttore tramite la flangia del giunto a denti bombato ed all'altro estremo da un cuscinetto montato su un supporto bullonato al basamento del carrello
- 5) dispositivo antiaccavallamento fune sul tamburo in grado di segnalare elettricamente l'eventuale avvolgimento irregolare della fune nelle gole del tamburo
- 6) finecorsa rotativo di sollevamento agente sul circuito di comando per il rallentamento e l'arresto in discesa e per il rallentamento e arresto in salita
- 7) finecorsa a contatto diretto per l'arresto di emergenza in salita
- 8) freno supplementare di emergenza agente sulla flangia esterna del tamburo: il freno è in grado di garantire la tenuta del carico anche nell'eventualità di un guasto del motore o del riduttore. Viene azionato da un controllagiri ad intervento rapido che rileva l'eccessiva velocità di rotazione

Ogni unità di sollevamento è comandata da un proprio gruppo motore; ciascun gruppo si compone di:

- a) riduttore principale ad assi paralleli
- b) motore principale e secondario, asincroni trifasi con rotore a gabbia, autofrenanti e con ventilazione esterna
- c) riduttore epicicloidale monostadio a doppio ingresso che consente di effettuare il movimento di sollevamento in caso di guasto, anche meccanico, del motore principale
- d) encoder assoluto rotativo per la gestione della salita e della discesa

I gruppi di sollevamento sono con asse parallelo o perpendicolare alle travi del ponte per rispettare l'orientamento costante del manufatto nell'impianto.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Gli alberi di uscita dei due riduttori epicicloidali sono sincronizzati attraverso un rinvio angolare e trasmissione a doppio giunto cardanico: in questo modo vengono collegati i due assi veloci dei riduttori principali e la catena cinematica chiusa che si realizza permette il movimento del carico in perfetta planarità.

L'albero di sincronizzazione a valle del riduttore epicicloidale collega sia i motori principali sia i motori secondari; pertanto la planarità del carico è garantita sia nella modalità di funzionamento normale sia in quella di emergenza.

Sul tamburo di ognuna delle unità di sollevamento agiscono due coppie di funi opportunamente distanziate. Ciascuna fune è rinvia mediante una puleggia, posizionata sul mezzo di presa del carico e capofissata ad una traversa di compensazione per complessivi 16 tratti di fune. In questo modo l'eventuale rottura di una fune evita sia la caduta che sbilanciamenti eccessivi del carico.

Ad ogni traversa di compensazione è applicata una cella di carico. Le quattro celle di carico fanno capo ad un dispositivo che interrompe il movimento di sollevamento ogni volta che la somma dei pesi supera la portata di targa della macchina.

#### Linee di alimentazione elettrica e quadri

L'impianto a bordo delle macchine è contenuto il più possibile in considerazione della limitata accessibilità alle stesse: i quadri necessari per il corretto funzionamento delle macchine sono posizionati nell'area manutenzione. Tutti gli altri quadri sono ubicati all'interno dei locali indicati in tabella 1 in modo tale che:

- gli interventi di manutenzione straordinaria non comportano rischi radiologici per gli operatori
- le operazioni di manutenzione sono agevolate da una migliore interfaccia tra operatore componenti da mantenere e quadri

All'interno del locale serviti dai carriponte, l'alimentazione delle apparecchiature elettriche e delle utenze a bordo macchina è realizzato mediante una doppia linea a festoni. Il comando della macchina deve poter avvenire:

- localmente: esclusivamente durante le operazioni di manutenzione i movimenti della macchina sono gestiti solo dietro comando impartito dall'operatore mediante radiocomando a pulsantiera
- in remoto: per tutte le altre operazioni un sistema TVCC permette all'operatore di supervisionare e comandare da sala controllo tutte le operazioni necessarie per il compimento di un ciclo operativo

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



### 5.3 REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI CARRELLI

I carrelli sono conformi alle normative tecniche di cui ai [Rif. 11], [Rif. 12]. Inoltre rispondono ai seguenti requisiti generali di progettazione:

- è soddisfatto il criterio della resistenza al guasto singolo (“single failure proof”) per tutte quelle funzioni operative relative ai comandi e controlli dei movimenti; tutti gli organi elettromeccanici previsti per la traslazione del carrello sono ridondati, in modo che il completamento dell’operazione in corso e/o il recupero della macchina avvenga senza la necessità di interventi diretti dell’operatore all’interno dell’area di lavoro
- il sistema di guida del carrello ed il sistema di controllo del movimento di traslazione garantiscono il posizionamento entro le tolleranze di accoppiamento con i carroponti
- un sistema TVCC consente un controllo visivo totale da parte dell’operatore
- a seguito del sisma o di malfunzionamento al sistema di azionamento è possibile recuperare il carrello nell’area di manutenzione

I carrelli consentono la movimentazione con controllo sia locale che in remoto

I carrelli sono provvisti di quattro coppie di ruote ciascuno in modo da garantire il superamento delle interruzioni della rotaia oltre che migliore ripartizione del carico. Le ruote sono dimensionate per la traslazione su rotaia e sono del tipo a doppio bordino in modo tale da costituire una sicurezza antideragliamento. L’unità di comando per la traslazione del carrello è costituita dai seguenti componenti:

- a) riduttore epicicloidale a doppio ingresso disposto tra il motore principale di comando ed il riduttore in modo da ottenere due distinte velocità all’albero lento di uscita
- b) motore principale di tipo asincrono trifase con rotore a gabbia autofrenante e con ventilazione esterna, direttamente flangiato al preriduttore; il motore ha l’ingresso sul pignone solare e l’uscita al treno portasatelliti
- c) motore secondario, di tipo asincrono trifase con rotore a gabbia autofrenante e con ventilazione esterna, con ingresso sulla ruota planetaria tramite un gruppo a vite senza fine ed uscita al treno porta satelliti

Durante il funzionamento di uno dei due motori, l’altro rimane costantemente frenato. L’utilizzo di un riduttore epicicloidale consente inoltre di azionare il carrello a differenti velocità, utilizzando in alternativa il motore principale o l’ausiliario.

All’estremità delle testate del carrello sono applicati respingenti ad alto assorbimento di energia.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Oltre a finecorsa meccanici di arresto, i carrelli sono predisposti con strumentazione hardware on board tale da consentire la sicurezza funzionale degli stessi. I segnali di comando e controllo sono gestiti in remoto da sala controllo.

#### 5.4 REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE BOTOLE MOTORIZZATE

Le due botole schermanti motorizzate previste nell'impianto realizzano la separazione fisica delle aree di lavoro durante le fasi di trasferimento dei contenitori e sono collocate ai limiti del SAS di trasferimento manufatti (112):

- botola DW051A del locale ingresso/uscita manufatti
- botola DW051B della cella di transito ingresso/uscita manufatti

Le due botole sono uguali tra loro; ciascuna è costituita da una piastra schermante saldata ad un telaio di sostegno a tubi quadri disposta in orizzontale. La tenuta è realizzata mediante un sistema a guarnizione gonfiabile disposto perimetralmente all'apertura ed inghisato nella struttura. Il peso proprio del portone assicura una spinta sufficiente a garantire la tenuta d'aria a fronte dei livelli di pressione dei locali interessati.

Il telaio ospita i gruppi ruota per lo scorrimento orizzontale della botola. Le ruote scorrono all'interno di un profilato che funge da guida di scorrimento della porta ed assicura la controbattuta al gonfiaggio della guarnizione. Il sistema di azionamento è costituito da un rinvio a catena. La ruota motrice è comandata da doppio motore tramite riduttore epicicloidale e riduttore a vite senza fine. Un blocchetto per catena è collegato alla porta per la trasmissione della spinta di scorrimento.

La botola è dotata di sensori per il controllo dello stato di apertura/chiusura. Il gonfiaggio/sgonfiaggio della guarnizione di tenuta della porta è ad opera di una linea ad aria compressa.

#### 5.5 REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE DELLE PORTE MOTORIZZATE

Le porte schermanti motorizzate a scorrimento laterale consentono la separazione dei locali che sono funzionalmente interfacciati attraverso carrelli per la movimentazione dei manufatti. Al termine dell'attraversamento del carrello infatti la porta motorizzata si chiude garantendo la tenuta e quindi la possibilità di separare gli ambienti contigui. Combinate con le botole motorizzate, la loro funzione principale è quella di costituire una camera di separazione tra due ambienti e consentire la compensazione delle pressioni [Rif. 15].

La porta è costituita da una piastra nervata schermante alla quale sono collegate ruote dotate di rulli guida per il sostegno della spinta normale dovuta alla tenuta. La porta trasla attraverso le ruote ed i rulli su apposite guide posizionate inferiormente e superiormente

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



al telaio della porta. Il sistema di azionamento è costituito da un rinvio a catena. La ruota motrice è comandata da doppio motore tramite riduttore epicicloidale e riduttore a vite senza fine. Un blocchetto per catena è collegato alla porta per la trasmissione della spinta di scorrimento. La tenuta è realizzata mediante un sistema a guarnizione gonfiabile disposto perimetralmente all'apertura ed inghisato nella struttura. Il peso proprio del portone assicura una spinta sufficiente a garantire la tenuta d'aria a fronte dei livelli di pressione di ciascun locale.

Il portone è dotato di sensori per il controllo dello stato di apertura/chiusura. Il gonfiaggio/sgonfiaggio della guarnizione di tenuta della porta è ad opera di una linea ad aria compressa.

## 5.6 REQUISITI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI PRESA

I dispositivi di presa in uso all'interno dell'ICQ devono movimentare i carichi in modo stabile e sicuro e pertanto sono progettati per soddisfare i criteri di sicurezza. I carriponte dispongono di sistemi tra le seguenti tipologie a seconda delle necessità:

- pinze di aggancio manufatti prismatici
- pinze di aggancio manufatti cilindrici

In linea generale i sistema di presa per manufatti prismatici sono costituiti da:

- telaio metallico da accoppiare al bozzello della gru
- N°4 perni d'angolo con estremità ISO-lock maschio che si interfacciano con i blocchi d'angolo del contenitore; per ogni perno d'angolo è calettata una ruota per catena per il loro azionamento sincronizzato
- meccanismo di azionamento dei perni d'angolo, costituito da motoriduttore epicicloidale a doppio ingresso, riduttore angolare a vite senza fine e doppia catena per l'azionamento sincronizzato dei perni d'angolo

La pinza di aggancio per manufatti cilindrici è progettata per adattarsi a tipologie di fusti di varie dimensioni (entro un range di variazione del diametro) per limitare il numero di cambi pinza all'interno della cella. Essa è costituita dai seguenti sistemi:

- telaio metallico da accoppiare con il bozzello della gru tramite aggancio automatico
- sistema di aggancio a rebbi e sensori di posizionamento in modo tale da consentire l'adattamento a diversi diametri del contenitore
- attuatori lineari di tipo elettrico per l'azionamento dei rebbi di aggancio

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Il sistema di aggancio a rebbi deve essere progettato per tendere alla posizione di aggancio (posizione di interferenza) anche in caso di rottura del collegamento con l'attuatore lineare in modo da assicurare la tenuta del carico.

Tutti i dispositivi di aggancio suddetti dispongono di inviti di centraggio sull'unità di carico e di sensori di contatto per il corretto posizionamento su di essa.

La disposizione delle pinze all'interno delle diverse aree funzionali è descritta nel documento di cui al [Rif. 4].

## 5.7 REQUISITI GENERALI PER LA STRUMENTAZIONE ED IL CONTROLLO

### 5.7.1 Sistemi di monitoraggio e controllo package

Le unità package del progetto ICQ (carroponti, carrelli, SAS) sono dotate di sistema di controllo in sala tecnica movimentazioni, rispondente la direttiva macchine 2006/42/CE e alla normativa in ambito di sicurezza funzionale dei sistemi di controllo coinvolti nelle macchine CEI EN 62061 o UNI EN ISO 13849-1.

Tutte le package devono fornire al sistema di supervisione e controllo le indicazioni, i comandi e gli allarmi, necessari alla gestione remota della macchina.

Le funzioni di controllo del sistema vengono effettuate da remoto attraverso le stazioni di interfaccia uomo-macchina (HMI) installate in sala controllo o localmente attraverso sinottici hardwired o attraverso pannelli HMI dedicati [Rif. 10].

La supervisione ed il controllo delle package avviene attraverso delle stazioni (HMI) in sala controllo le quali sono ottimizzate attraverso un concentratore/server di gestione della comunicazione da/a sistemi di movimentazione.

Il sistema di movimentazione deve fornire per tutti i suoi sottosistemi un interfacciamento ridondato di tipo seriale (MODBUS, DNPIEC, client/server OPC) verso il database server del sistema di supervisione.

Nel caso ci siano attuazioni da parte dell'operatore, queste devono essere realizzate attraverso collegamenti hardwired.

I sistemi di controllo devono essere progettati per garantire la massima affidabilità.

### 5.7.2 Regole e criteri architetture generali dei sistemi

La disponibilità e l'affidabilità delle unità strumentali e di controllo dei sistemi sarà massimizzata attraverso l'applicazione dei seguenti criteri di selezione e nella misura massima accettabile:

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- acquisto di strumentazione di uso comprovato
- ridondanze
- evitare guasti di modo comune
- segregazioni
- rilevamento e gestione automatica dei guasti
- piani di manutenzione preventiva

### **5.7.3 Progettazione dei sistemi di controllo**

I sistemi di controllo sono progettati per garantire la massima affidabilità e ridurre al minimo gli errori di sistema, al fine di ottenere sicurezza, continuità, accuratezza ed efficacia nei controlli durante il funzionamento normale e di avvio dei processi.

La disponibilità dei sistemi di controllo di processo viene esaminata in base ai disturbi diretti e indiretti e dei rischi indotti sia dalle operazioni attraverso HMI, sia da guasti di ogni singolo componente.

I seguenti criteri devono essere attentamente considerati durante la progettazione e la configurazione dei sistemi di controllo atti ad aumentare la disponibilità attraverso la riduzione dei guasti di modo comune dell'hardware e il migliorando delle funzionalità operative del sistema.

Per maggior dettaglio si rimanda al documento [Rif. 10].

## **5.8 SISTEMI AREA INGRESSO/USCITA**

L'area ingresso/uscita (041), è situata a quota +0,00 m e costituisce il locale di transito del vettore di trasporto dei manufatti su cui vengono effettuate le prove. Essa ha una pianta di forma rettangolare di dimensioni 15,2 m x 14,4 m. Il locale è di tipo passante ed è dotato di doppio portone per consentire al vettore di trasporto di mantenere il verso di marcia durante l'intera manovra [Rif. 3], [Rif. 4], [Rif. 6].

In questo locale vengono effettuate le seguenti operazioni:

- ingresso del vettore di trasporto
- scarico manufatto
- uscita del vettore di trasporto

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- caricamento del manufatto sul carrello con piattaforma rotante per trasferimento verso il locale RX
- trasferimento del manufatto verso il locale RX
- caricamento del manufatto sul carrello di trasferimento per l'ingresso nel locale di ingresso/uscita manufatti
- trasferimento del manufatto nel locale ingresso/uscita

Le principali attrezzature e componenti di servizio nel locale 041 sono i seguenti:

- carro ponte: DW057
- carrello: DW053
- carrello: DW054
- porte motorizzate: DW052 A/B

### 5.8.1 **Carro ponte DW057**

In quest'area è presente un'unità di sollevamento costituita da un carro ponte del tipo bitrave, di portata 250 kN, con la funzione di:

- scaricare i manufatti dal vettore di trasporto sul carrello con piattaforma rotante per il trasferimento al locale RX
- trasferire i manufatti dal carrello con piattaforma rotante al carrello di trasferimento verso il locale preparazione
- il sistema di sollevamento ha assi paralleli alle travi del ponte

L'accesso al carro ponte è previsto da una passerella laterale che corre lungo tutta la trave di scorrimento. La sua larghezza è tale da garantire un'area libera di passaggio di 650 mm. La passerella è accessibile dal locale 113. La tabella 2 mostra le caratteristiche della macchina:

<b>Caratteristiche carro ponte DW057</b>		
Scartamento carro ponte	12650	mm
Lunghezza vie di corsa	14400	mm
Altezza mensole	7400	mm
Portata alle funi	250	kN
Corsa del gancio	7300	mm
Classe dell'apparecchio (FEM)	A5	--
Classe dei meccanismi (FEM)		

<b>Relazione Tecnica</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>
<b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>REVISIONE 00</b>



Sollevamento	M6	--
Traslazione	M6	--
Scorrimento	M6	--
Temperatura ambiente di	-5, +40	°C
<b>Velocità di sollevamento a regime</b>		
Motore principale	3	m/min
Motore secondario	0.5	m/min
<b>Velocità di traslazione del carrello a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min
<b>Velocità di scorrimento del ponte a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min
Max peso collo Unità di Carico	200	kN

**Tabella 2 – Caratteristiche Carroponte DW057**

Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.

### **5.8.2 Carrello di trasferimento manufatto DW053**

Il carrello risponde alle caratteristiche generali di progettazione dei carrelli riportate al par. 5.3. Le vie di corsa del carrello DW053 si estendono ortogonalmente al corridoio dell'area ingresso/uscita raggiungendo il locale ingresso/uscita manufatto attraverso l'apposita porta motorizzata sino ad una posizione raggiungibile dal carroponte del SAS sovrastante. Il carrello, con portata nominale di 200 kN, è dotato di inviti di centraggio regolabili per il corretto posizionamento del manufatto. L'energia per la movimentazione di ogni carrello è fornita attraverso una blindosbarra e contatto strisciante ad estremità doppia in modo da poter superare l'interruzione in corrispondenza della porta di accesso al locale di destinazione. Le specifiche tecniche ed i dati di targa della macchina sono riportati nella tabella seguente:

<b>Caratteristiche carroponte DW053</b>		
Scartamento	2450	mm
Lunghezza vie di corsa	9000	mm

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Portata	250	kN
Comando	Automatico	
N° assi	4	
N° ruote asse	2	
Classe dell'apparecchio	FEM	A5
Classe dei meccanismi	FEM	M4
<b>Velocità di traslazione del carrello a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min

Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.

### 5.8.3 Carrello con piattaforma rotante DW054

Il carrello risponde alle caratteristiche generali di progettazione dei carrelli riportate al par. 5.3. Le vie di corsa del carrello DW054 si estendono ortogonalmente al corridoio dell'area ingresso/uscita raggiungendo il locale RX attraverso l'apposita porta motorizzata sino alla posizione di controllo radiografico in corrispondenza della testa radiogena. Il carrello, con portata nominale di 200 kN, è dotato di inviti di centraggio regolabili per il corretto posizionamento del manufatto. L'energia per la movimentazione di ogni carrello è fornita attraverso una blindosbarra e contatto strisciante ad estremità doppia in modo da poter superare l'interruzione in corrispondenza della porta di accesso al locale RX. In aggiunta il carrello dispone di una tavola rotante costituita da due telai in profili metallici HEA separati da cuscinetti di tipo ralla per il sostegno di un carico assiale di 200 kN con la funzione di orientare il manufatto in base alle esigenze dell'indagine radiografica. Le specifiche tecniche ed i dati di targa della macchina sono riportati nella tabella seguente:

<b>Caratteristiche carrello DW054</b>		
Scartamento	2450	mm
Lunghezza vie di corsa	8900	mm
Portata	250	kN
Comando	Automatico	
N° assi	4	

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



N° ruote asse	2	
Classe dell'apparecchio	FEM 1.001	A5
Classe dei meccanismi	FEM 1.001	M4
<b>Velocità di traslazione del carrello a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min

Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.

#### **5.8.4 Porte motorizzate DW052 A e B**

Esse consentono il trasferimento rispettivamente al locale RX ed al locale ingresso/uscita manufatto e rispondono ai requisiti generali di progettazione delle porte motorizzate di cui al par. 5.5. La porta di accesso al locale RX è caratterizzata da una capacità schermante superiore grazie ad un opportuno spessore della lamiera adeguatamente all'intensità del campo emesso dalla testa radiogena durante l'indagine.

### **5.9 SISTEMI LOCALE INGRESSO/USCITA MANUFATTI**

Il locale è funzionale al trasferimento dei manufatti tra cella e area di carico e scarico manufatti tramite l'apposito carrello DW053 (vedi paragrafo 5.8.2).

Esso è accessibile agli operatori e dispone di una pedana sollevabile di ausilio alle operazioni manuali di confezionamento con sacco del manufatto in uscita. L'operatore, sollevato a bordo della pedana mobile, raggiunge un telaio perimetrale in corrispondenza della botola per il fissaggio del sacco. Tale dispositivo consente la separazione degli ambienti al momento del confezionamento mantenendo pulita la superficie esterna del sacco di confezionamento nonché il locale di ingresso/uscita manufatti descritto nel presente paragrafo. Il sistema di sollevamento della pedana con gli operatori a bordo è costituito da meccanismo a pantografo.

Il processo di confezionamento del manufatto in uscita è articolato nelle seguenti fasi:

- accesso degli operatori al locale ingresso tramite l'apposito SAS di accesso personale
- accesso a bordo della pedana degli operatori e sollevamento
- montaggio del sacco in corrispondenza delle apposite clip di fissaggio

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- apertura della botola
- scarico a terra del manufatto attraverso il sacco
- chiusura e taglio del sacco
- chiusura della botola
- uscita del manufatto

La suddetta procedura è assistita da variazioni della depressione nei due locali interessati (112 e 039) per il gonfiaggio/sgonfiaggio del sacco per agevolare il transito del manufatto fino a terra e la chiusura ed il taglio del sacco stesso.

## 5.10 SISTEMI SAS DI TRASFERIMENTO MANUFATTI

Il locale 112 è adibito al trasferimento dei manufatti tra il locale ingresso/uscita manufatti (039) ed la cella di transito ingresso/uscita manufatti (036) in entrambi i versi di percorrenza.

Il locale è servito dal carro ponte DW056 che risponde alle caratteristiche generali di progettazione dei carriponte di cui al paragrafo 5.2. Il trasferimento del manufatto ai locali di destinazione è consentito dalle botole motorizzate DW051 A/B che rispondono ai requisiti generali di cui al par. 5.4.

### 5.10.1 Carro ponte DW056

<b>Caratteristiche carro ponte DW056</b>		
Scartamento carro ponte	10200	mm
Lunghezza vie di corsa	12000	mm
Altezza mensole	7900	mm
Portata alle funi	250	kN
Corsa del gancio	7650	mm
Classe dell'apparecchio (FEM)	A5	--
Classe dei meccanismi (FEM)		
Sollevamento	M6	--

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Traslazione	M6	--
Scorrimento	M6	--
Temperatura ambiente di esercizio	-5, +40	°C
<b>Velocità di sollevamento a regime</b>		
Motore principale	3	m/min
Motore secondario	0.5	m/min
<b>Velocità di traslazione del carrello a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min
<b>Velocità di scorrimento del ponte a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min
Max peso collo Unità di Carico	200	kN

**Tabella 3 – Caratteristiche Carrello DW056**

Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.

### **5.10.2 Botole DW051 A/B**

Vedi requisiti generali botole al paragrafo 5.4.

### **5.11 SISTEMI CELLA DI CAROTAGGIO**

La cella di carotaggio è un locale di dimensioni in pianta 8,3 m x 5 m nel quale sono presenti una serie di attrezzature, disposte in maniera tale da consentire la realizzazione di campioni su manufatti di varie tipologie.

La cella di carotaggio è attrezzata con i seguenti sistemi di movimentazione:

- carrello cella di carotaggio DW022
- manipolatore di potenza DW029
- 4 manipolatori a parete DW024

<b>Relazione Tecnica</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>
<b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>REVISIONE 00</b>



- porta schermante di supporto carotatrice DW019
- porta schermante a ghigliottina DW026

All'interno della cella tramite tali sistemi vengono eseguite le seguenti operazioni:

- trasferimento della carotatrice all'apposita area manutenzione
- ingresso manufatto e posizionamento e blocco manufatto in posizione di carotaggio
- applicazione tappi ad espansione su manufatto carotato
- uscita manufatto
- smontaggio utensile contenente carota
- trasferimento utensile su banco di lavoro
- invio vaschetta di raccolta spezzoni di carota a box di preparazione provini

### 5.11.1 Carrello DW022

L'ingresso in cella avviene tramite un carrello di trasferimento le cui vie di corsa si estendono alla cella di transito manufatti. Il manufatto viene trasferito alla cella di transito dal carro ponte di trasferimento del locale SAS 112, attraverso la botola motorizzata.

Il carrello risponde ai requisiti generali di progettazione dei carrelli indicati nel par. 5.3. In aggiunta, sulla base di appoggio del carrello DW022 sono previsti profili regolabili realizzati appositamente per permettere l'invio ed il centraggio dei manufatti, sia cilindrici che prismatici. Inoltre il bloccaggio dei manufatti cilindrici, di massa inferiore, viene garantito da apposita attrezzatura, regolabile e amovibile, che permette l'ancoraggio del manufatto alla base attraverso una ghiera a vite, così da permettere il carotaggio in sicurezza (vedi Figura 3).

Le specifiche tecniche ed i dati di targa della macchina sono riportati nella tabella seguente:

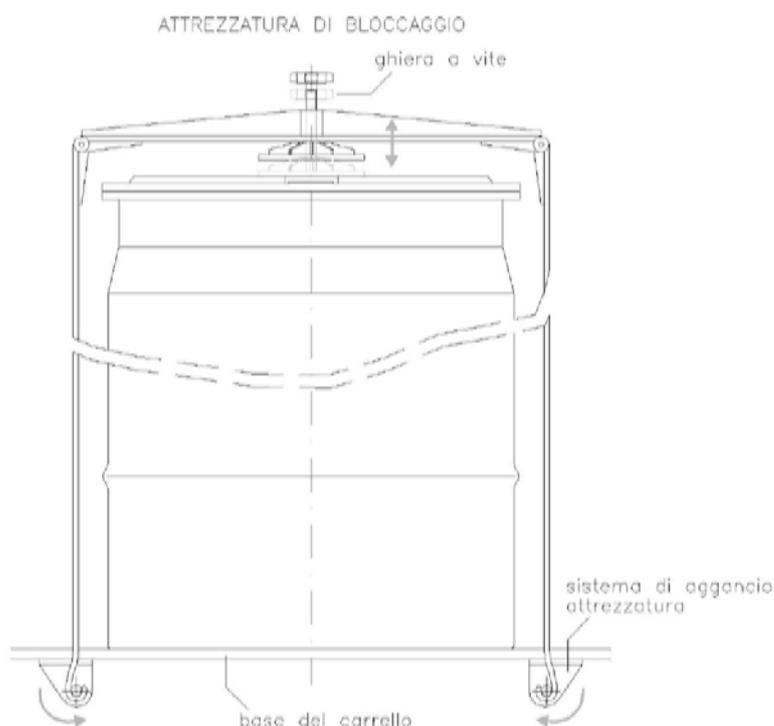
<b>Caratteristiche carrello DW022</b>		
Scartamento	2450	mm
Lunghezza vie di corsa	11400	mm
Portata	250	kN
Comando	Automatico	
N° assi	4	
N° ruote asse	2	

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



Classe dell'apparecchio	FEM 1.001	A5
Classe dei meccanismi	FEM 1.001	M4
<b>Velocità di traslazione del carrello a regime</b>		
Motore principale	5	m/min
Motore secondario	1.5	m/min

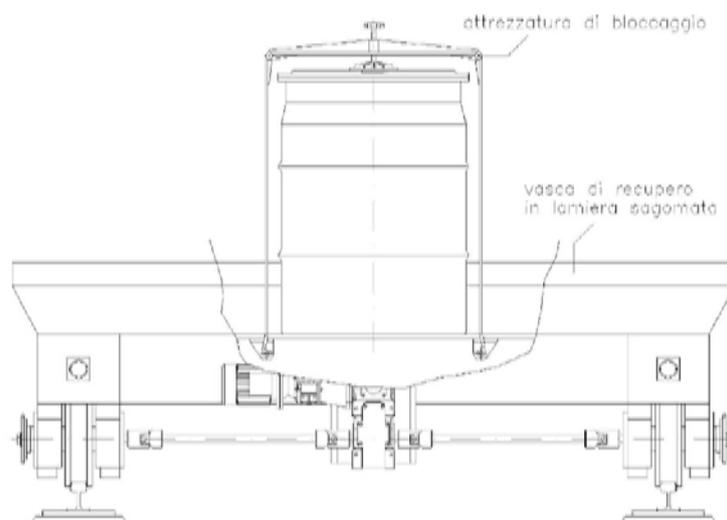
Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.



**Figura 3 - Attrezzatura di bloccaggio manufatti cilindrici**

Sul medesimo carrello è inoltre montata una sponda continua in lamiera sagomata, avente funzione di vasca di contenimento. Tale attrezzatura permette la raccolta ed il recupero degli eventuali trucioli e delle polveri derivanti dalla lavorazione.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



**Figura 4 - Vista posteriore carrello cella**

### **5.11.2 Porta scorrevole in ausilio a porta schermante**

Tale porta ad apertura verticale (a ghigliottina) garantisce il confinamento dinamico dell'ambiente della cella di carotaggio dopo l'apertura della porta schermante di supporto della carotatrice ed il suo arretramento in area manutenzione. Tale porta a ghigliottina è normalmente aperta poiché la tenuta è realizzata dalla porta di sostegno della carotatrice.

Il portone è ad apertura/chiusura motorizzata. Il sistema di chiusura a tenuta è realizzato per mezzo di una guarnizione gonfiabile perimetrale montata sul controtelaio a muro. Quando viene gonfiata la guarnizione fa tenuta schiacciandosi sul portone in posizione di chiusura.

La struttura del portone è realizzata in acciaio ed è in grado di sopportare la pressione generata dalla guarnizione gonfiabile sul portello.

Il portello scorre all'interno di guide longitudinali ed è movimentato tramite doppia catena collegata a due rulli posti uno superiormente ed uno inferiormente. Il rullo superiore è azionato da un motore. Tale motore di comando è ridondato.

Il gonfiaggio/sgonfiaggio della guarnizione di tenuta della porta è ad opera di una linea ad aria compressa.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---

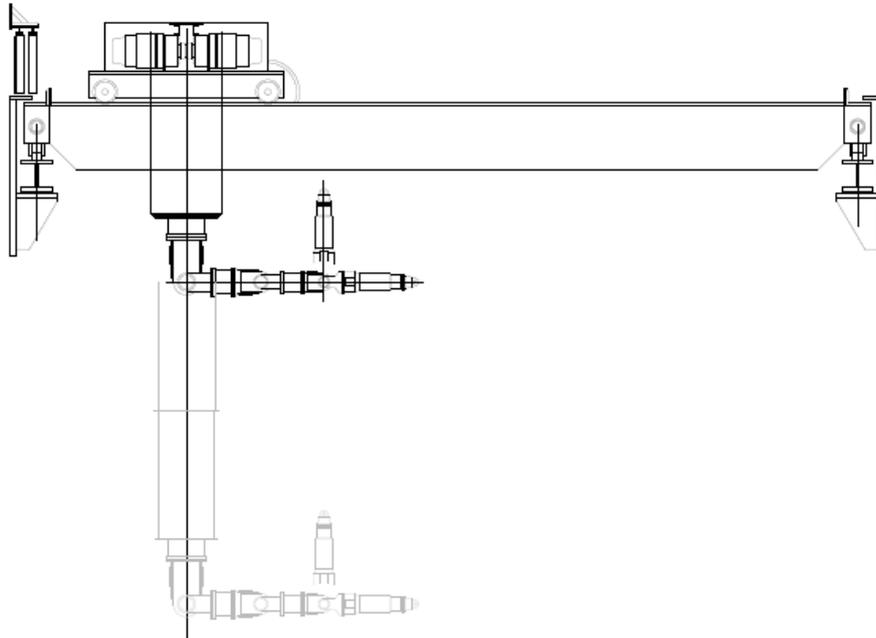


### 5.11.3 Telemanipolatore di potenza DW029

La macchina ha la funzione di consentire le manipolazioni di carichi pesanti e in generale le operazioni di potenza all'interno della cella ed è costituita da un manipolatore a bordo di una macchina di tipo cartesiano in grado di raggiungere le coordinate del piano xy all'interno dell'area di lavoro. In particolare essa movimentata l'utensile carotatore dopo scollegamento dalla macchina di carotaggio per il suo posizionamento sul banco di lavoro e movimentata i tappi provvisori per la sigillatura del foro passante praticato sul manufatto. La macchina viene comandata da telecomando a pulsantiera a vista diretta oppure con l'ausilio di telecamere.

Il manipolatore con corsa di estensione verticale verso il basso è dotato di 3 articolazioni al fine di coprire un'area di lavoro estesa sino ai banchi di lavoro alle pareti opposte della cella. Di seguito i dati di targa della macchina:

<b>Caratteristiche manipolatore cartesiano</b>		
Scartamento ponte	4600	mm
Scartamento carrello	1000	mm
<b>Caratteristiche colonna</b>		
Corsa verticale	3000	mm
Forza di sollevamento verticale	10	kN
<b>Caratteristiche braccio articolato</b>		
Lunghezza braccio articolato	1730	mm
Extracorsa di estensione pinza	125	mm
Forza di serraggio pinza	1000	N



**Figura 5 - Telemanipolatore di potenza DW029**

Le fasi di avviamento e fermata saranno a rampa di accelerazione/decelerazione gestite da inverter in base alla precisione di posizionamento richiesta alla macchina.

#### **5.11.4 Manipolatori a parete DW024**

I manipolatori a parete, disposti a ridosso dei banchi di lavoro, consentono le movimentazioni dei componenti di piccole dimensioni come le vaschette contenenti spezzoni di carota e altri utensili per la loro manipolazione e lavorazione.

Il manipolare è di tipo master-slave telescopico con sistema di azionamento scollegabile in caso di necessità. Inoltre le seguenti parti sono rimovibili:

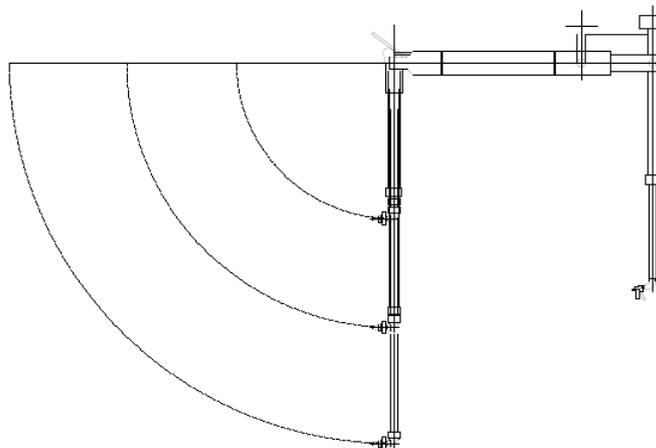
- braccio “master” di comando (lato freddo)
- tubo passante schermato, in configurazione sigillata o non sigillata
- braccio “slave” scollegabile tramite altro manipolatore dall’interno della cella o estraibile lato operatore

Il manipolatore è a comando manuale diretto sia per quanto riguarda la rotazione che l’estensione entro i valori di campo. Il movimento su ciascuno di questi gradi di libertà è dotato di offset elettrico per l’estensione del campo stesso.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



<b>Caratteristiche manipolatore a parete DW024</b>		
Lunghezza braccio slave a	3270	mm
Lunghezza braccio slave a	1300	mm
Corsa a comando manuale diretto	970	mm
Corsa a comando asservito	910	mm
Campo d'azione attorno all'asse del	-45° -	°
Campo d'azione azimutale	-25° - +	°
Forza di serraggio	200	N



**Figura 6 – Manipolatore a parete DW024**

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## 6 SISTEMI MECCANICI DI PROCESSO

ITEM	QUANTITA'	DESCRIZIONE	LOCALE / AREA
DW020	1	Carotatrice	Cella di carotaggio (033)
DW021	1	Slitta per posizionamento carotatrice	Cella di carotaggio (033)
DW003	1	Sistema di estrazione carota	Cella di carotaggio (033)
DW007	2	Troncatrice a disco	Cella di carotaggio (033)

**Tabella 3 - Elenco sistemi meccanici di processo**

### 6.1 SISTEMI MECCANICI DI PROCESSO DELLA CELLA DI CAROTAGGIO

#### 6.1.1 Carotatrice DW007

La macchina consente il prelievo di un campione di forma cilindrica tramite carotaggio passante del manufatto. Essa è sostenuta da una piastra di supporto a bordo di una slitta per la regolazione della posizione di carotaggio. Alla piastra sono collegate aste di supporto dell'utensile carotatore permettendone l'avanzamento. Il motoriduttore a vite senza fine che fornisce il moto di taglio alimentando la rotazione attorno al suo asse è posizionato in testa all'utensile carotatore, in prossimità della piastra di supporto. L'avanzamento dell'utensile è comandato in maniera remota [Rif. 8].

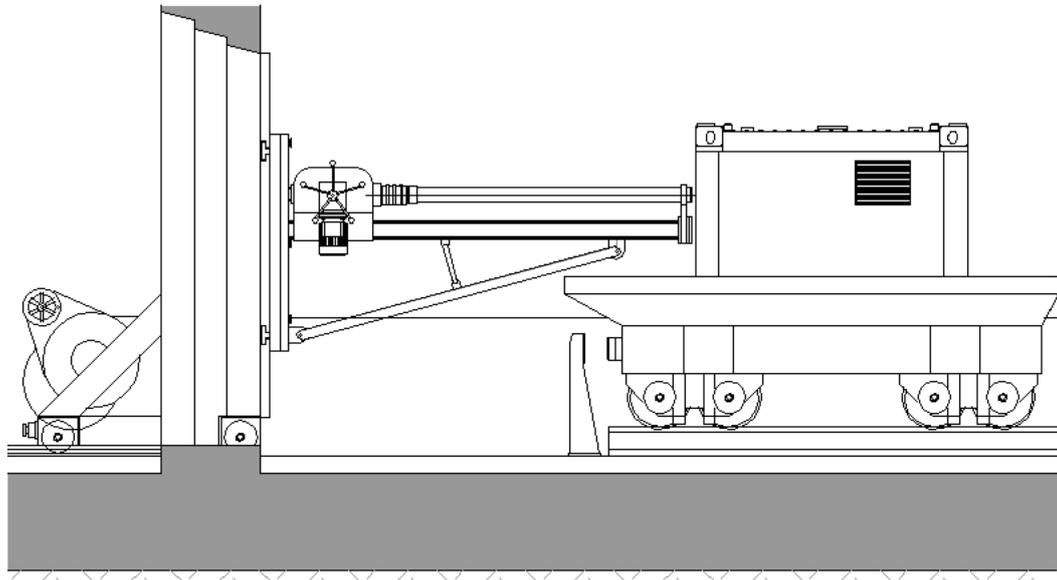


Figura 7 – Carotatrice DW007

### 6.1.2 Descrizione generale del primo banco di lavorazione campioni

Lungo una parete longitudinale della cella, in prossimità dei manipolatori, è disposto un primo banco di estrazione dove si esegue la prima lavorazione della carota campione al termine del suo prelievo. Sul lato opposto si trova un secondo banco per le ulteriori riduzioni di volume del campione stesso [Rif. 8].

Il primo banco comprende nello specifico le seguenti attrezzature (vedi Figura 8):

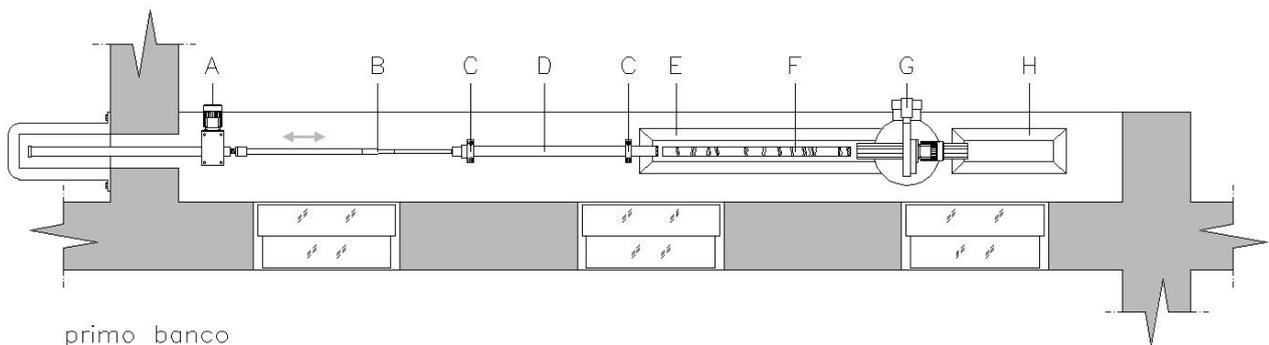


Figura 8 - Primo banco di lavorazione campioni

- a) martinetto a vite motorizzato con funzione di estrattore
- b) spintore cilindrico per utensile carotatore
- c) morsetti per il serraggio a banco dell'utensile carota

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



- d) utensile carotatore
- e) vasca di raccolta del campione
- f) esempio di carota
- g) troncatrice a disco per il taglio del campione
- h) vaschetta di raccolta

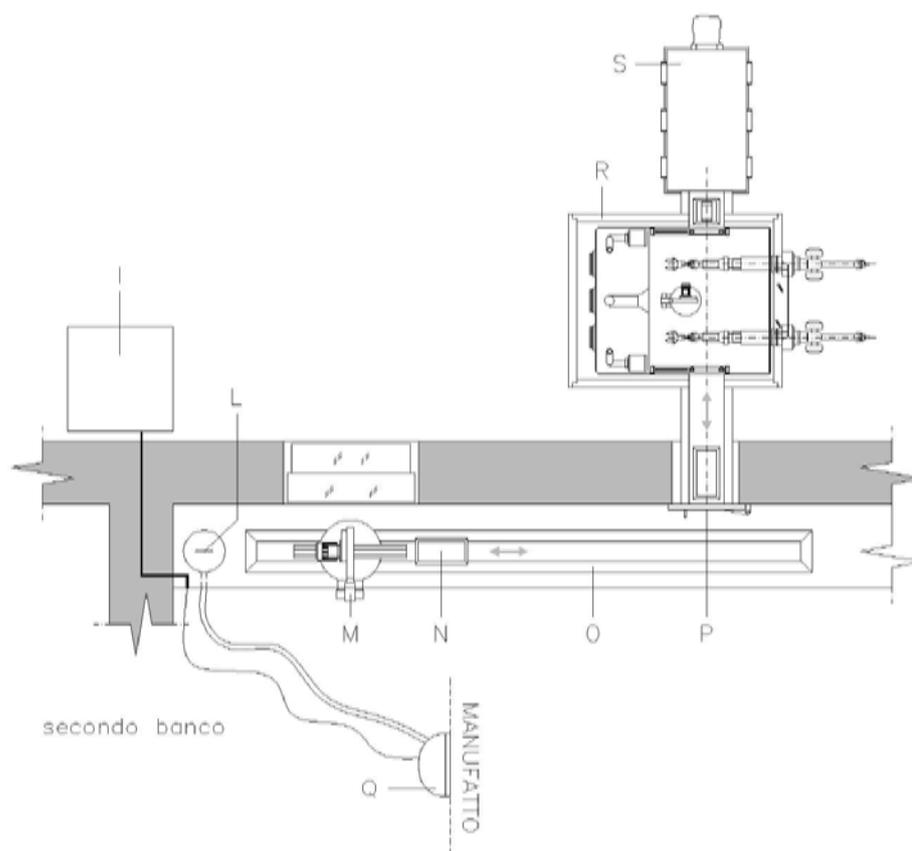
I componenti a), b) e c) costituiscono il sistema di estrazione carota DW003 e consentono le operazioni descritte nel paragrafo seguente.

### **6.1.3 Descrizione funzionale del primo banco di lavorazione campioni**

Al termine del carotaggio l'utensile carotatore (d), con il campione al suo interno (f), viene sganciato dalla macchina carotatrice, con l'ausilio dei manipolatori a parete e del telemanipolatore di potenza a ponte, presente in cella. Successivamente viene posizionato tra i morsetti (c), e serrato. Si effettua poi il montaggio dello spintore cilindrico (b) tra l'utensile (d) ed il martinetto (a). Quest'ultimo permette l'estrazione del campione (f) che cade nella vasca di raccolta (e). Il campione (f) viene successivamente afferrato tramite manipolatori a parete, posizionato sulla slitta di taglio della troncatrice a disco (g) e ridotto in parti di dimensioni inferiori raccolte nella vaschetta (h).

### **6.1.4 Descrizione generale del secondo banco di lavorazione campioni**

Sul lato opposto della cella è presente un secondo banco di lavorazione, dove vengono effettuate ulteriori riduzioni del campione predisponendolo al trasferimento nella box di preparazione. Sono presenti nello specifico le seguenti attrezzature (vedi Figura 9):



**Figura 9 - Secondo banco di lavorazione campioni**

- I) macchina per produzione azoto liquido
- L) ciclone di aspirazione polveri
- M) troncatrice a disco per ulteriori riduzioni del campione
- N) vaschetta di raccolta traslabile
- O) vasca di raccolta residui
- P) portella di uscita e passaggio a cella di preparazione
- Q) cuffia di aspirazione polveri di lavorazione
- R) cella di preparazione provini
- S) glove box di ripartizione

I campioni ridotti nel primo banco vengono trasferiti al secondo banco di lavoro con l'ausilio dei manipolatori. Ulteriormente ridotti dalla seconda troncatrice a disco DW007 (M), questi vengono inseriti nella vaschetta traslabile (N) e accompagnati verso la

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



portella di uscita (P), attraverso la quale sono trasferiti nella cella di preparazione provini (R).

Nella cella sono presenti ulteriori attrezzature necessarie alle lavorazioni di campionamento previste: la macchina per la produzione dell'azoto liquido (I) nella fase attiva di carotaggio provvede a raffreddare l'utensile carotatore, in quanto l'operazione di carotaggio viene effettuata a secco, cioè senza l'ausilio di raffreddamento liquido, con l'obiettivo di minimizzare la produzione di rifiuti secondari. L'azoto verrà iniettato sull'utensile attraverso un tubo collegato ad una cuffia aspirante (Q) posizionata a contatto della superficie del manufatto in lavorazione e circoscritta all'utensile carotatore. L'aspirazione delle polveri di lavorazione verrà effettuata attraverso un ciclone aspirante (L) sempre collegato alla cuffia (Q).

### **6.1.5 Porta schermante con slitta per macchina carotatrice**

Nella parete opposta a quella di ingresso del manufatto, è presente un setto schermante motorizzato, avente funzione ulteriore di slitta e supporto della macchina carotatrice. Tale setto retrocede nell'apposito locale manutenzione per consentire il posizionamento dell'utensile in corrispondenza delle coordinate di carotaggio individuate tramite indagine radiografica. L'accesso nel locale manutenzione carotatrice da parte dell'operatore è consentito solamente dopo la chiusura di una porta a ghigliottina che ne permette la separazione dalla cella di carotaggio durante la fase di preparazione e posizionamento della carotatrice. Al termine di tali operazioni e dopo l'uscita dell'operatore dal locale manutenzione carotatrice il setto viene traslato fino a realizzare la tenuta sulla sua sede nella parete della cella di carotaggio.

La traslazione del setto è azionata tramite un motore elettrico accoppiato ad un riduttore. L'albero di uscita del riduttore è coassiale ed accoppiato all'asse ruote posteriore. In caso di guasto del motore il sistema è azionabile manualmente tramite una manovella in grado di comandare l'albero motore.

## **6.2 SISTEMI MECCANICI DELLA CELLA DI PREPARAZIONE PROVINI E GLOVE BOX**

I campioni, ulteriormente ridotti, vengono nuovamente manipolati nella cella di preparazione. La cella sarà attrezzata con manipolatori, un ciclone di aspirazione polveri ed una serie di utensili necessari alla selezione, taglio e prelievo di ulteriori parti del campione in esame. Le parti ulteriormente selezionate, di maggior interesse analitico, verranno trasferite nella glove box (S), per la loro preparazione e imbustamento. Questa box dotata di scatole a guanti, permette una più agevole e raffinata manipolazione dei campioni. Una volta confezionati, i campioni verranno inviati al laboratorio di analisi per effettuare i controlli previsti.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Impianto Controllo Qualità – Relazione sistemi di movimentazione e manipolazione</b>	<b>ELABORATO DN DN 00288</b>  <b>REVISIONE 00</b>
---	---



## **7 DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

- [Rif. 1] DN DN 00283 – Impianto Controllo Qualità – Relazione descrittiva generale
- [Rif. 2] DN DN 00286 – Impianto Controllo Qualità – Progetto strutturale preliminare dell’edificio
- [Rif. 3] DN DN 00291 – Impianto Controllo Qualità – Planimetria generale
- [Rif. 4] DN DN 00292 – Impianto Controllo Qualità – Pianta piano seminterrato – piano terra – piano primo – Tav. 1
- [Rif. 5] DN DN 00293 – Impianto Controllo Qualità – Pianta piano secondo – piano coperture – Tav. 2
- [Rif. 6] DN DN 00295 – Impianto Controllo Qualità – Sezioni
- [Rif. 7] DN DN 00296 – Impianto Controllo Qualità – Prospetti
- [Rif. 8] DN DN 00297 – Impianto Controllo Qualità – Pianta cella di carotaggio
- [Rif. 9] DN DN 00298 – Impianto Controllo Qualità – Pianta fondazioni
- [Rif. 10] DN DN 00287 – Impianto Controllo Qualità – Relazione tecnica sistema di automazione e controllo
- [Rif. 11] Direttiva Macchine 2006/42/CE
- [Rif. 12] Norme F.E.M. 1.001 - Federazione Europea Manutenzione
- [Rif. 13] IAEA – Safety Requirements – TS-R-1- Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material
- [Rif. 14] DN DN 00299 – Impianto Controllo Qualità – Sinottico funzionale
- [Rif. 15] DN DN 00285 – Impianto Controllo Qualità – Relazione tecnica impianto di ventilazione
- [Rif. 16] Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015 “Classificazione dei rifiuti radioattivi ai sensi dell’articolo 5 del decreto legislativo 4 Marzo 2014, n. 45”
- [Rif. 17] ENEA-DISP Guida Tecnica n.26 “Gestione dei rifiuti radioattivi”, settembre 1987
- [Rif. 18] IAEA – General Safety Guide – GSG-1 – Classification of radioactive waste